

PAT-NO: JP401242074A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01242074 A  
TITLE: POSITIONING APPARATUS  
PUBN-DATE: September 27, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
NAKAJIMA, HIDEO

ASSIGNEE-INFORMATION:

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| NAME                     | COUNTRY |
| mitsubishi electric corp | N/A     |

APPL-NO: JP63068242

APPL-DATE: March 24, 1988

INT-CL (IPC): A61N005/10

ABSTRACT:

PURPOSE: To perform the positioning of a treatment table within a short time, by positioning the treatment table using the three-dimensional position data calculated on the basis of the two-dimensional position data of a patient.

CONSTITUTION: The image of the patient 5 on a bed 1 is taken several times from different spatial positions by an imaging means consisting of support rails 6, 7 and an X-ray TV camera input apparatus 8 to be displayed on image displays 12, 13. The two-dimensional position data of the patient displayed on the image displays 12, 13 are inputted to an electronic computer 10 using a tablet 14 while the electronic computer 10 operates the three-dimensional position data of the patient on the basis of the inputted two-dimensional position data. A bed controller 11 performs the positioning of the bed 1 on the basis of the three-dimensional position data.

COPYRIGHT: (C)1989, JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-242074

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)9月27日

A 61 N 5/10

M-7831-4C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 位置決め装置

⑰ 特 願 昭63-68242

⑱ 出 願 昭63(1988)3月24日

⑲ 発 明 者 中 嶋 英 雄 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社  
通信機製作所内

⑳ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

㉑ 代 理 人 弁理士 曾我 道照 外4名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

位置決め装置

## 2. 特許請求の範囲

治療台上の患者を異なる空間位置より複数回撮像し少なくとも患部を含む複数の患部画像を出力する撮像手段、上記複数の患部画像を表示する表示手段、この表示手段に表示されている上記患部の2次元位置情報を入力できる入力手段、複数の上記患部の2次元位置情報に基づいて上記患部の3次元位置情報を演算する演算手段、および上記患部の3次元位置情報に基づいて上記治療台を位置決めする治療台制御手段を備えたことを特徴とする位置決め装置。

## 3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

この発明は、重粒子線がん治療装置等の放射線治療装置の位置決め装置に関するもので、特に3次元位置の位置決め装置に関するものである。

[従来の技術]

第4図は、従来の位置決め装置を示す構成図である。第4図において、(1)は治療台であって、この従来例ではベッド、(2)はこのベッド(1)の上方にかつベッド(1)の略中央の鉛直軸V上に配置されたX線管、(3)はベッド(1)の下方にかつ鉛直軸V上に配置されたX線フィルム、(4)はX線管(2)の上方にかつ鉛直軸V上に配置された治療用X線源、(5)はベッド(1)の上に横たわっている患者である。

次に、上述した従来例の動作を説明する。まず、ベッド(1)上の患者のX線像がX線管(2)によってX線フィルム(3)に撮影されて、現像される。X線フィルム中の患部の位置がオペレータによって判読され、患部が鉛直軸V上に位置するように、ベッド(1)が手動により移動される。

ベッド(1)の移動後再度X線像が撮影されて、X線フィルム(3)中の患部の位置が確認される。微調整が必要な場合は、上述した手順が繰り返される。

ベッド(1)の位置、すなわち患部の位置が決定

された後、X線管(2)が鉛直軸V上から移動されて、患部が治療用X線源(4)によってX線照射される。

〔発明が解決しようとする課題〕

上述したような従来の位置決め装置では、位置決めのために毎回X線フィルムの撮影および現像を行う必要があり、位置決めにかかる時間という問題点があった。

また、患部の平面(2次元)像だけしか得られず、患部の3次元位置を正確に決定できないため、例えば治療用放射源として陽子等の重粒子イオンを用いる治療装置の3次元位置精度に対応できないという問題点があった。

この発明は、上述した問題点を解決するためになされたもので、位置決めを短時間にでき、かつ患部の3次元位置を正確に検出できる位置決め装置を得ることを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

この発明に係る位置決め装置は、治療台上の患者を異なる空間位置より複数回撮像し少なくとも

患部を含む複数の患部画像を出力する撮像手段、上記複数の患部画像を表示する表示手段、この表示手段に表示されている上記患部の2次元位置情報を入力できる入力手段、複数の上記患部の2次元位置情報に基づいて上記患部の3次元位置情報を演算する演算手段、および上記患部の3次元位置情報に基づいて上記治療台を位置決めする治療台制御手段を備えたものである。

〔作用〕

この発明においては、演算手段によって、患部の2つの2次元位置から三角測量法により上記患部の3次元位置が演算される。

〔実施例〕

第1図は、この発明の一実施例を一部ブロック図で示す構成図であり、対話形処理系が構築されている。なお、(1)は従来装置のものと全く同一である。

第1図において、撮像手段は(6)～(8)で構成され、この実施例では(6)および(7)は患者(5)の上方および下方に敷設された支持架レール、

(8)は(8a)と(8b)で構成されるX線TVカメラ入力装置。(8a)は支持架レール(6)に設置されたX線管。(8b)は支持架レール(7)に設置されたイメージインテンシファイヤ(以下、I. I. という。)、演算手段は(9)と(10)で構成され、(9)はI. I. (8b)に接続されたデジタルイメージプロセッサ。(10)はこのデジタルイメージプロセッサ(9)に接続された電子計算機。(11)は治療台制御手段であって、この実施例では電子計算機(10)に接続されかつベッド(1)に連結されたベッドコントローラ、表示手段は(12)および(13)からなり、この実施例では共に電子計算機(10)に接続された画像ディスプレイ、(14)は入力手段であって、この実施例では電子計算機(10)に接続されたタブレットである。次に、上述した実施例の動作を第2図および第3図を参照しながら説明する。第2図はX線管(8a)と患者(5)の患部Sとの位置関係を示す説明図、第3図は患部SのX線TV画像を示す説明図である。

第2図において、座標軸は、ベッド(1)の長辺

方向がX軸、鉛直方向がZ軸、X軸とZ軸に直交な方向がY軸である。原点Oは、ベッド(1)の中心の真下でかつ初期位置AのX線管(8a)を通る鉛直軸上に定める。X線管(8a)とベッド(1)との間の高さをHとすると、初期位置Aの座標は、(0, 0, H)である。位置Bを通る鉛直軸とベッド(1)の真下のX軸との交点はQとする。X線管(8a)の初期位置AとX軸方向の平行移動後の位置Bの間の距離は、aと定める。

第3図(a)および(b)において、X線管(8a)の初期位置Aおよび平行移動後の位置Bにおける患者(5)の患部Sの像は、それぞれS1、S2と表わす。患者(5)の患部Sの像S1およびS2の座標位置は、患部Sの特定の一点(患部の中心または周辺)で表現する。

まず、X線管(8a)の初期位置Aにおいて、患者(5)の患部SのX線TV画像がX線TVカメラ入力装置(8)によって撮像され、デジタルイメージプロセッサ(9)によってデジタル化された後糸巻き重等の画像歪補正が施されて、電子計算機(10)

を介して画像ディスプレイ(12)に表示される。

つづいて、X線管(8a)およびI<sub>1</sub>、I<sub>2</sub>(8b)は、支持架レール(6)、(7)上をX軸方向に距離aだけ同時に平行移動される。平行移動後の位置Bにおいて、患者(5)の患部SのX線TV画像がX線TVカメラ入力装置(8)によって再度撮像され、デジタルイメージプロセッサ(9)、電子計算機(10)を介して画像ディスプレイ(13)に表示される。

そして、オペレータは、タブレット(14)により画像ディスプレイ(12)および(13)上の患部Sの像S<sub>1</sub>およびS<sub>2</sub>を指示(ポインティング)する。

電子計算機(10)は、指示された患部Sの像S<sub>1</sub>およびS<sub>2</sub>の情報に基づいて、次の①～④の演算を実行する。なお、座標 $\alpha$ ・ $\beta$ 間のベクトルを $\alpha$ ・ $\beta$ と表わす

① 患部Sの像S<sub>1</sub>およびS<sub>2</sub>のX軸上での距離 $\ell$ は、ベクトル $\rightarrow O \cdot S_1$ とベクトル $\rightarrow Q \cdot S_2$ との差より求める。

② 患部SのZ軸方向の高さhは、

$$\ell/a = h/(H-h)$$

なお、上記実施例ではX線TVカメラ入力装置(8)がベッド(1)の長辺方向であるX軸方向に移動する例を示したが、ベッド(1)の短辺方向であるY軸方向に移動できるように支持架レール(6)、(7)を設けても同様の動作が期待できる。

また、上記実施例では入力手段としてタブレット(14)を示したが、他の入力装置例えばジョイスティック、トラックボール等でも所期の目的を達成し得ることはいうまでもない。

[発明の効果]

この発明は、以上説明したとおり、治療台上の患者を異なる空間位置より複数回撮像し少なくとも患部を含む複数の患部画像を出力する撮像手段、上記複数の患部画像を表示する表示手段、この表示手段に表示されている上記患部の2次元位置情報を入力できる入力手段、複数の上記患部の2次元位置情報に基づいて上記患部の3次元位置情報を演算する演算手段、および上記患部の3次元位置情報に基づいて上記治療台を位置決めする治療台制御手段を備えたので、位置決めを短時間にて

$$\therefore h = \ell \cdot H / (a + \ell) \quad \dots (i) \text{式}$$

より求める。

③ 患部SのX、Y、Z座標値S<sub>x</sub>、S<sub>y</sub>、S<sub>z</sub>は、第3図(a)に示すように、患部Sの像S<sub>1</sub>のX、Y座標値をX<sub>1</sub>、Y<sub>1</sub>とすると、

$$(X_1 - S_x) / X_1 = h / H$$

$$\therefore S_x = (1 - h/H) \cdot X_1 \quad \dots (ii) \text{式}$$

$$(Y_1 - S_y) / Y_1 = h / H$$

$$\therefore S_y = (1 - h/H) \cdot Y_1 \quad \dots (iii) \text{式}$$

$$S_z = h \quad \dots (iv) \text{式}$$

より求める。

④ ベッド(1)の平行移動量は、所望の患者(5)の位置と患部Sの位置(S<sub>x</sub>、S<sub>y</sub>、S<sub>z</sub>)との差より求める。

上述した演算処理が終了したあと、電子計算機(10)の指令に基づいて、ベッド(1)がベッドコントローラ(11)によって所望の位置まで水平、垂直方向に平行移動される。

こうして、患者(5)の患部Sの位置を所定の3次元座標位置に合わせることが可能となる。

き、かつ患部の3次元位置を正確に検出できるという効果を奏する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例を一部ブロック図で示す構成図、第2図はX線管と患者の患部との位置関係を示す説明図、第3図(a)、(b)は患部のX線TV画像を示す説明図、第4図は従来の位置決め装置を示す構成図である。

図において、(1) … ベッド、

(5) … 患者、

(6)、(7) … 支持架レール、

(8) … X線TVカメラ入力装置、

(8a) … X線管、

(8b) … I<sub>1</sub>、I<sub>2</sub>、

(9) … デジタルイメージプロセッサ、

(10) … 電子計算機、

(11) … ベッドコントローラ、

(12)、(13) … 画像ディスプレイ、

(14) … タブレットである。

なお、各図中同一符号は同一または相当部分を

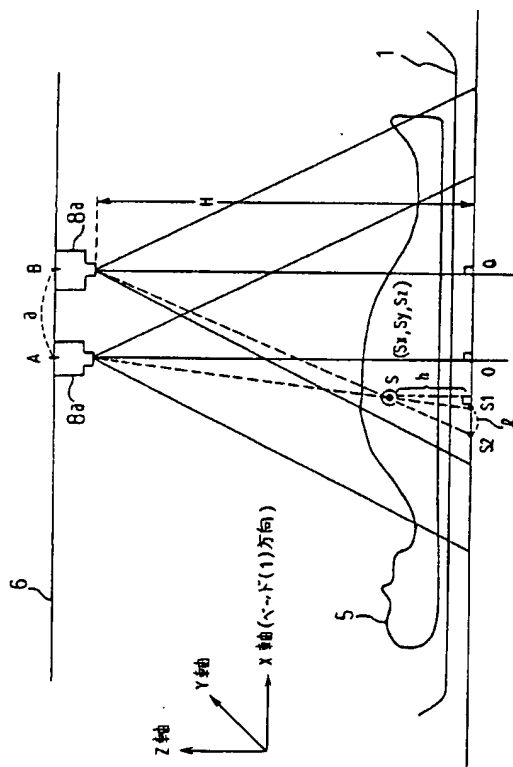
示す。

代理人

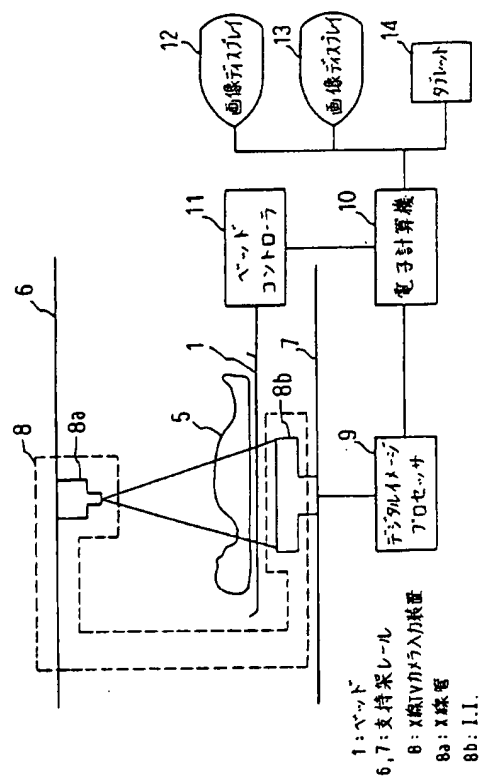
付我 道照



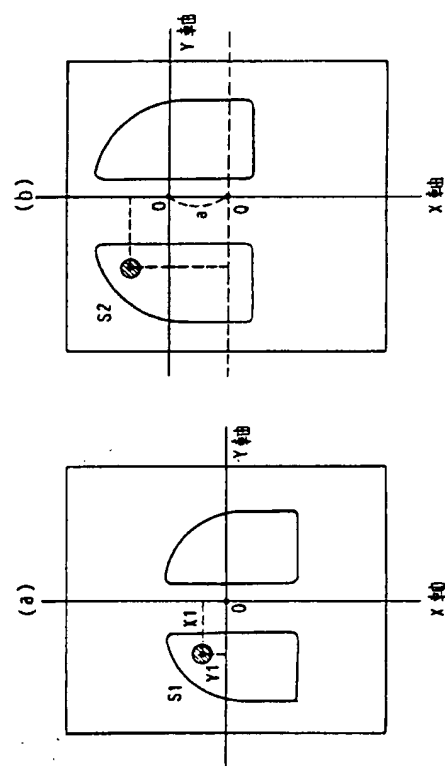
第 2 図



第 1 図



第 3 図



第 4 図

